



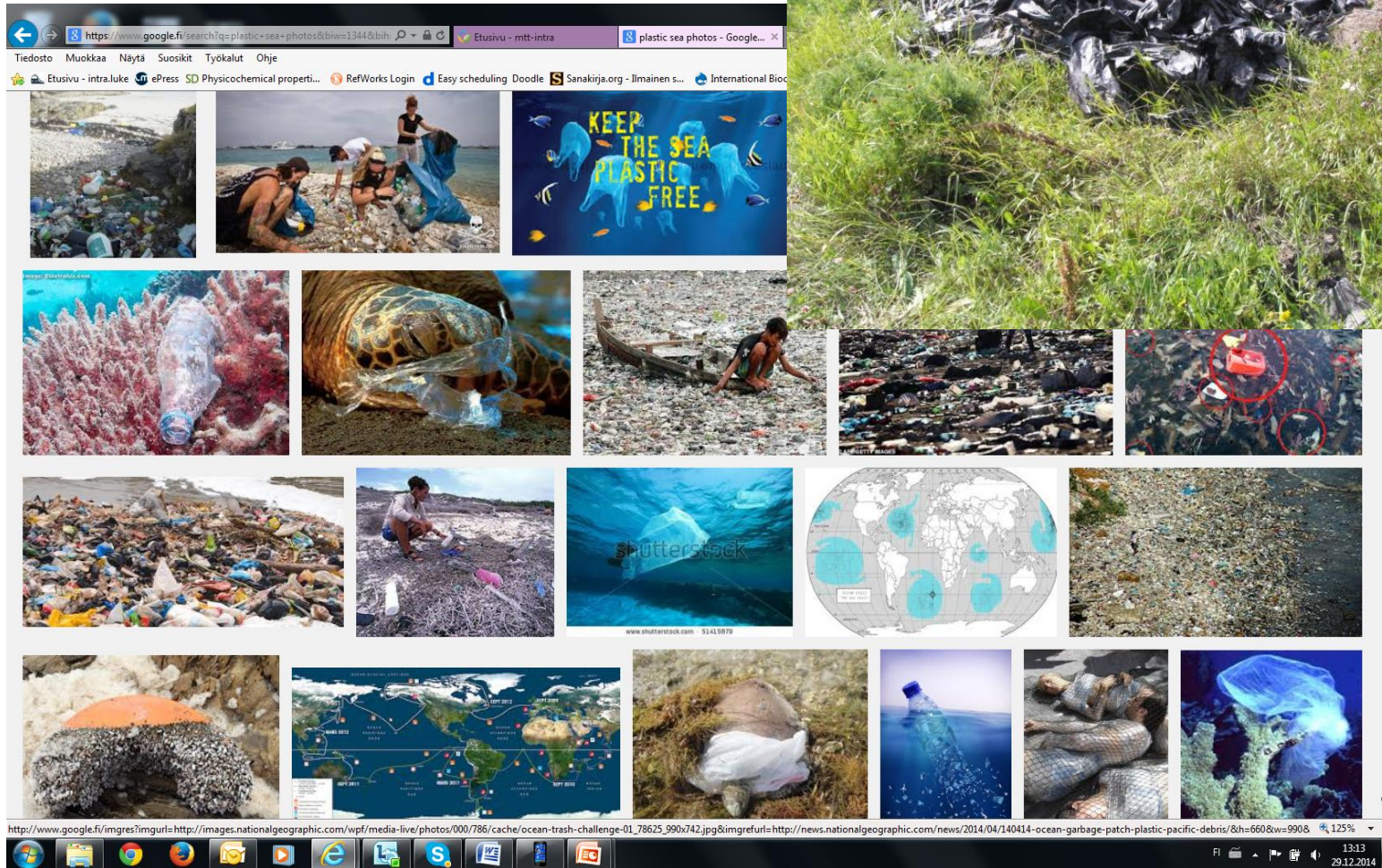
Dr. Niina Piikkari/VTT

## Biohajoavien katemateriaalien kehittäminen marjan- ja vihannesviljelyyn

Kari Tiilikkala, Jukka Salonen, Riitta Kempainen, Terhi Suojala-Ahlfors,  
LUKE Luonnonvarat ja Biotuotanto- yksikkö

Hedelmän- ja Marjanviljelijäin liiton ja Vihannesviljelijät ry:n Laivaseminaari 7.-8.1.2015

# Muovin haitat ymmärretty



# Muutostekijöitä kasvinsuojelussa

- - EU: arviointi ( 2003-2010) vähensi 73% torjunta-aineista hyväksytyjen listalta
- - Uudet jäämäraajat vähentävät edelleen
- - SUD direktiivi> ei synteettisiä kemikaaleja julkisilla alueilla (leikkipaikat, koulut, puistot jne.)
- - EFSA tuo uudet, tiukat arviointikriteerit
- - Kemianteollisuus vähentää tuotekehitystä kaikkialla
- + luvattu helpompaa rekisteröintiä alhaisen riskin aineille ??
- + vyöhykekohtainen rekisteröinti riittää (North Europe Zone)
- ? **Mitä tilalle**
- ? **Miten jatketaan kun ei ehditä eikä ole rahaa kehittää vaihtoehtoja (C-IPM hanke esittää huolensa tammikuussa)**
- ? **Mitä tapahtuu, kun muutamia aineita käytetään, paljon ja kaikkialla**
- ? **Menetetäänkö niiden teho muutamassa vuodessa**

**HUOM ! Tuhoojien aiheuttamat riskit kasvavat pohjoisessa varmasti**

maatilojen ekologisista aloja. Luomutuotantoa tai pääosin nurmituotantoa harjoittaville tiloille on myönnetty osittain tai kokonaan vapautus viherryttämistoimista. Ekologista alaa on oltava tiloilla, jotka sijaitsevat Varsinais-Suomen, Uudenmaan ja Ahvenanmaan maakunnissa. Muiden maakuntien tiloilla ei ole ekologisen alan vaatimusta, koska ne on voitu vapauttaa tästä vaatimuksesta alueen metsäisyyden perusteella. Viherryttämistuen kansallisessa toimeenpanossa pyritään tasapainoiseen kokonaisuuteen, joka edistää maatalousympäristön tilaa, muttei kohtuuttomasti rajoita ruuantuotannon edellytyksiä.

## YMPÄRISTÖKORVAUKSET

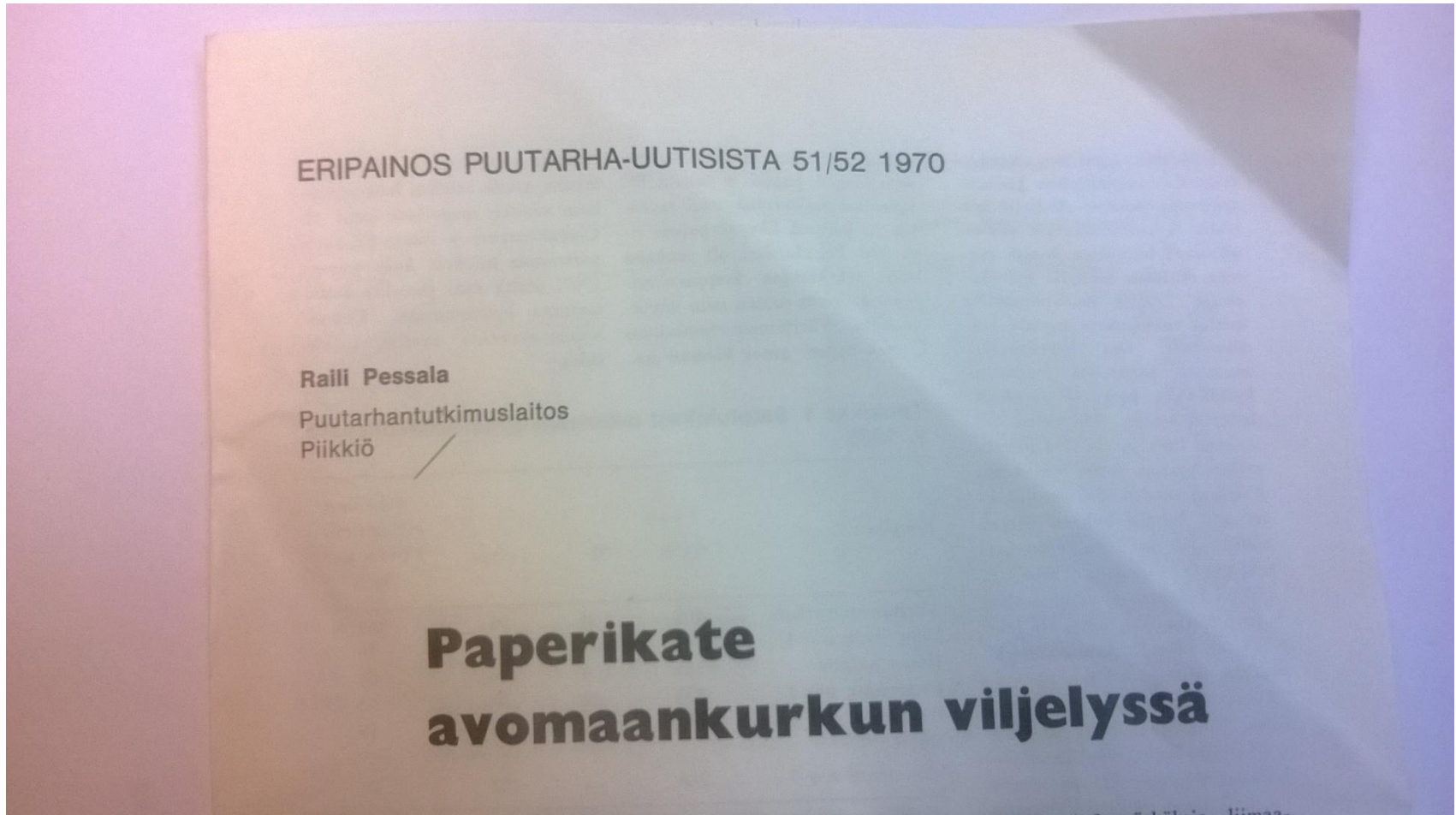
Maaseutuohjelmaan sisältyvä ympäristötuki muuttuu nimeltään ympäristökorvaukseksi. Se huomioi entistä tarkemmin alueelliset ja lohkohtaiset olosuhteet. Valtaosa toimenpiteistä sisällytetään ympäristösitoumukseen lohkohtaisina toimenpiteinä, jolloin vain muutamista toimenpiteistä tehdään sopimuksia. Osa vesiensuojeluun liittyvistä toimenpiteistä kohdennetaan vaativampina sellaisille alueille, joissa maatalouden kuormituksen vähentämisellä on erityisen suuri merkitys.

Tutuista toimenpiteistä useat säilyvät, mutta ne tarkentuvat ja tehostuvat ehtojen osalta. Ympäristösitoumuksiin kuuluu jatkossa koko tilan toimenpiteenä ravinteiden tasapainoinen käyttö ja suojakaistat. Lohkohtaisista toimenpiteistä viljelijä voi valita lietelannan sijoittamisen, valumavesien hallinnan, suojavyöhykkeet, monivuotiset ympäristönurmet, luonnonhoitopellot tai peltojen talviaikaisen kasvipeitteisyyden. Toimenpiteellä peltoluonnon monimuotoisuus edistetään sitoumuksissa kerääjäkasvien, viherlannoitusnurmien, saneerauskasvien ja monimuotoisuuspeltojen viljelyä lohkohtaisesti. Uutena lohkohtaisena toimenpiteenä otetaan käyttöön ravinteiden ja orgaanisten aineiden kierrättäminen. Puutarhakasveille on tarjolla toimenpiteet: vähennetty lannoitus, orgaanisen katteen käyttö ja vaihtoehtoisten kasvinsuojelumenetelmien hyödyntäminen. Sitoumuksen kestoaika on viisi vuotta. Vähimmäispeltoalavaatimus kasvaa viiteen hehtaariin, puutarhakasveilla yhteen hehtaariin.

Kosteikkojen hoidosta, maatalousluonnon monimuotoisuuden ja maiseman hoidosta, kurki-, hanhi- ja joutsenpelloista sekä alkuperäisrotujen kasvattamisesta tehdään viisivuotisia erityistukisopimuksia. Sopimuksen teko ei edellytä sitoumuksen antamista.

Paperi  
Kate  
Kor-  
Vaus €  
1 ha  
min

# Paperikate kokeissa jo 1960- luvulla



# Luomumansikka- hanke (2004)

## Testatut katemateriaalit:

- Olki
- Vihermassa
- Tattarinkuori
- Havupuun hake
- Lehtipuun hake
- Pellavaneuloshuopa

MTT:n selvityksiä 73



## Luomumansikan viljelytekniikan kehittäminen

Pirjo Kivijärvi (toim.)



Kasvintuotanto



Verkkojulkaisu: [www.mtt.fi](http://www.mtt.fi)



# Paperisilppua herukan tyvelle

*Pirjo Kivijärvi, MTT*



# METLA

## Taimitarhojen katekoe:

- Hiekka
- Peittopuru
- Puuhakkeet
- Männyn kuorikate
- Huuhdeltu vaahtolasi

*Jukka Reiniharju,  
Turun yliopisto*







Kommentoi | Lähetä | Tulosta | Hyvä juttu | A | A |

BIOTALOUS ■ Matti Koivisto, 3.7.2014, 11:15

## Pelastaako suomalaiskeksintö maailman muovilt:

Viime viikolla kerroimme, kuinka Maa- ja elintarviketalouden tutkimuslaitos patentoimaan menetelmään perustuva biohajoava kate tarjoaa muovi-

Keksintö on merkittävä, sillä tällä hetkellä maailman vihannestuotanto on muovin varassa. Maailman pinta-alasta noin 15 miljoonaa hehtaaria, lähes puolet Suomen pinta-alaa vastaavasta määrästä, peittyy mustaan puutarhamuoviin.

Tänään Salon Perniössä pidetyssä tiedotustilaisuudessa MTT ja Stora Enso esittelivät yhteistyössä kehittelemäänsä menetelmään perustuvaa paperipohjaista biohajoavaa katetta tarkemmin.

### Paperi voittaa muovin

Biohajoava kate on uusiutuvasta raaka-aineesta valmistettua paperi-

Ensimmäiset Stora Enson Imatran tutkimuskeskuksen ja viljelijöiden yhteistyössä kehitetyt paperipohjaiset katteet saatiin käytännön v

Paperi ei sellaisenaan ole riittävän kestävä materiaali puutarhatuotantoon, kun paperi käsitellään kuivatuslaukuksesta saatavalla koivutisleellä, k

– Nyt on todistettu, että perusajatus toimii käytännössä, toteaa MTT:n Kari Tiilikkala.

Biohajoavan katteen avulla hallitaan maan vesitaloutta ja pystytään kasvattamaan rikkakasvien, muun muassa juolavehnan kasvu. Paperi on muovin lisäksi myös kasvien kaasuaineenvaihdunnan kannalta.

Parhaiten kate on osoittautunut toimivaksi tunneliviljelyssä sekä siinä, jossa katteen kanssa käytetään viljelyharsoja tai hyönteisverkkoja.

– Katteen avulla voidaan tuottaa kuluttajille kotimaisia tuotteita väkijoukosta torjunta-aineilla tai jopa ilman niitä. Katemateriaali sopii myös luonnon tuotantoon, Kari Tiilikkala kertoo.



[Ku

# Maailma hukkuu muoviin – kehitti vaihtoehdon mustalle puutarhakatteelle

Muovin korvaava biokate mullistaa maailman puutarhatuotannon. Tutkimus, joka on tutkinut yhdessä Stora Enson kanssa jo pitkään puukuidusta valmistettavaa hajotettavaa katetta puutarhakäyttöön. Uusi kate on ollut tänä päivänä ensimmäistä kertaa käytössä usealla tilalla.

Suosittele Minna Nurro ja 901 muuta suosittelivat tätä.



Kuva: Severi Savukoski /MTT



Maailman pinta-alasta peittyy jo noin 20 miljoonaa hehtaaria mustaan puutarhamuoviin. Suurin käyttäjä löytyy Kiinasta. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT on patentoinut menetelmän, jolla syntyy biohajoava kate ja se tarjoaa markkinoille todellisen vaihtoehdon muoviin. Katteen koekäyttäjät Ypäjällä, Hauholla, Pälkäneellä ja Salossa ovat olleet tyytyväisiä: varsinkin avomaan kurkun tuotannossa kate on osoittanut toimivuutensa.

### Mistä on ky

- Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT on patentoinut menetelmän, jolla syntyy puutarhakatte. Tällä hetkellä avomaankurkun tuotannossa kate on myöhemmin...

# 15 miljoonaa hehtaaria vihannestuotantoa peittyy mustaan puutarhamuoviin - Mullistaako uusi suomalaistuote kaiken?

talouselämä 3.7.2014 10:51

Suosittele 2 Jaa Twiittaa 2 +1 0

Muovin korvaava paperikate avaa biotalousmarkkinoita puutarhatuotannossa, jos Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT:n ja Stora Enson kehittämä ottaa tulta.

Maailman vihannestuotanto on toistaiseksi muovin varassa. Noin 15 miljoonaa hehtaaria viljelymaata peittyy mustaan puutarhamuoviin. Uusi vaihtoehto on kehitetty vaihtoehtoja usean vuoden ajan markkinoille on tulossa uusi biohajoava kate.

Muovikatteen poistaminen pellosta kasvukauden jälkeen on vaikeaa. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT:n ja Stora Enson yhdessä kehittämään menetelmään perustuva, paperipohjaista biohajoavaa katetta tarjoaa vaihtoehdon muoviin.

Katteen kehitystyö ja sen tuominen käytännön viljelyksille on ollut yksi ensimmäisistä Suomen biotalousstrategian tavoitteiden mukaisesti. Konkreettisista askelista kohti yhteiskuntaa, joka perustuu kestävään kehitykseen, on MTT:n monivuotinen tutkimus- ja yritys yhteistyö tuotteen tuotantoon ja myyntiin.

Kehitämme biotalouden ratkaisuja yhteistyössä yritysten ja tutkimuskeskusten kanssa.

# Uutta luvassa marjan- ja vihannesviljelyyn



*Kovutisellä käsitellyllä paperilla suojattu avomaankurkku saa kasvaa rauhasa rikkaruoholta. Biohajoeva paperikate pitää pintansa myös sadetta vastaan.*

## Tervan tuoksu tekee paluuta pelloille

TEKSTI ja KUVAT: Niina Pitkänen

Vihannesviljelmille tuttua tutumpi muovikate auttaa pitämään rikkaruohot poissa, mutta muovin tulevaisuus on musta. Onneksi vaihtoehtoja on jo tarjolla.

hehtaaria viljelymaata peittyi mustaan puutarhamuoviin, mutta öljypohjaisella tuotteella ei ole tulevaisuutta. Katteita kuitenkin tarvitaan tulevaisuudessa entistä enemmän, kun kasvinsuojeluainetta vähennetään markkinoilta.

MTT  
Elo-lehti  
2014

# MTT:n tutkimuksista Stora Enson tuotekehitykseen

- Taustalla MTT:n pitkäaikainen tutkimustyö pyrolyysi- eli **kuivatislaustuotteiden hyödyntämisestä kasvinsuojelussa**, professori Kari Tiilikkala et al.
- Yksi tutkimustyön haara on **koivutisleen käyttö paperiin imeytettynä**. Menetelmä estää rikkakasvien kasvua.
- MTT Asiakasratkaisut pani vireille patenttihakemuksen ja neuvotteli IPR-oikeuksien myynnistä Stora Enso Oyj:n kanssa. **Stora Enso omistaa nyt innovaation ja vastaa kaupallistamisesta**.

**Papereita ON testattu  
paperiteollisuuden  
Hankkeissa Suomessa  
ja Keski-Euroopassa**



Lue myös:  
*T Haapala ym. (2014):*

Feasibility of paper mulches  
in crop production: a review.

Agricultural and Food Science

## **AGRIPAP – Executive summary**

**Authors:**

Antti Korpela, VTT

Jukka Ahokas, University of Helsinki

## *MTT:n kenttäkokeiden tavoitteita 2014*

- Osoittaa yhden kasvukauden kestävän paperikatteen käyttökelpoisuus vihannesten / juuresten viljelyssä;  
koekasveina **kurkku, selleri, kaali, sipuli ja kesäkurpitsa**
- Testata koivutisleen lisäämisen vaikutusta paperikatteen maatumiseen
- Testata katteiden **teho rikkakasvien torjunnassa**
- Testata usean kasvukauden kestävää paperikatetta mansikalla
- Testata uuden Ferrari-merkkisen **katteenlevityskoneen** soveltuvuutta paperikatteen levitykseen

# Piikkiön katekoe 2014 (Terhi Suojala-Ahlfors)

- Kokeen päätarkoitus: mitata katteiden vaikutusta maan lämpötilaan ja kosteuteen
- Vertailtavat katteet:
  - Paperi / Bioska / Musta muovi / Ei katetta
  - 2 penkkiä joka katetta + reunapenkit paperia
- Katteet levitetty 26.5., keräkaalin taimet ('Lennox') istutettu 27.5.2014. Kasvuston päällä **hyönteisverkko**. Verkon ulkopuolella katteisiin istutettu ryvässipulia.



Koealue 9.6.2014

# Maan lämpötila

- **Viljelyn alussa** maan lämpötila **PAPERIKATTEESSA** 1-1,5 astetta **matalampi** kuin Bioskan alla ja noin 2 astetta **matalampi** kuin mustan muovin alla.
- Viikon keskilämpötila paperikatteen alla vain 0,1-0,5 astetta korkeampi kuin ilman katetta.
- Kasvuston tultua peittävämmäksi erot katteiden välillä vähäisempiä

Viikon alkupäivä	Paperi	Bioska	Muovi	Ei katetta
28.5.	14.7	15.7	16.9	14.6
4.6.	19.7	21.5	23.8	19.5
11.6.	16.2	17.2	18.5	15.7

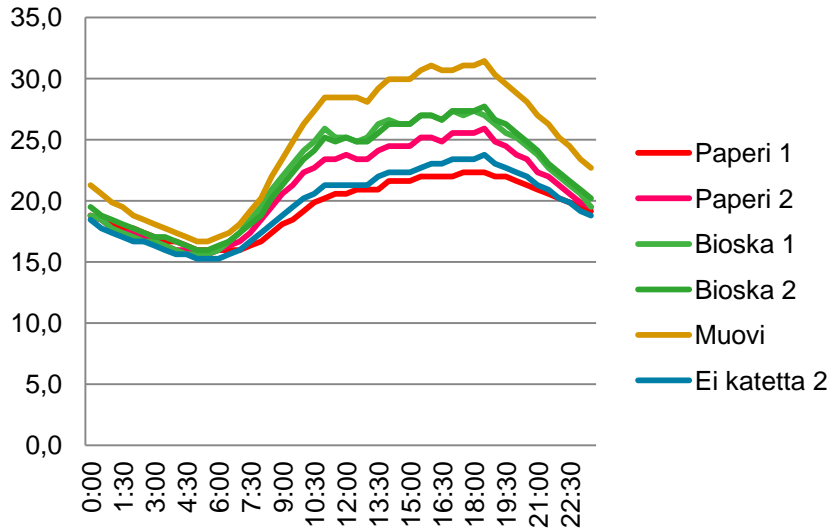
14.7. kaalikasvusto hyvin peittävä



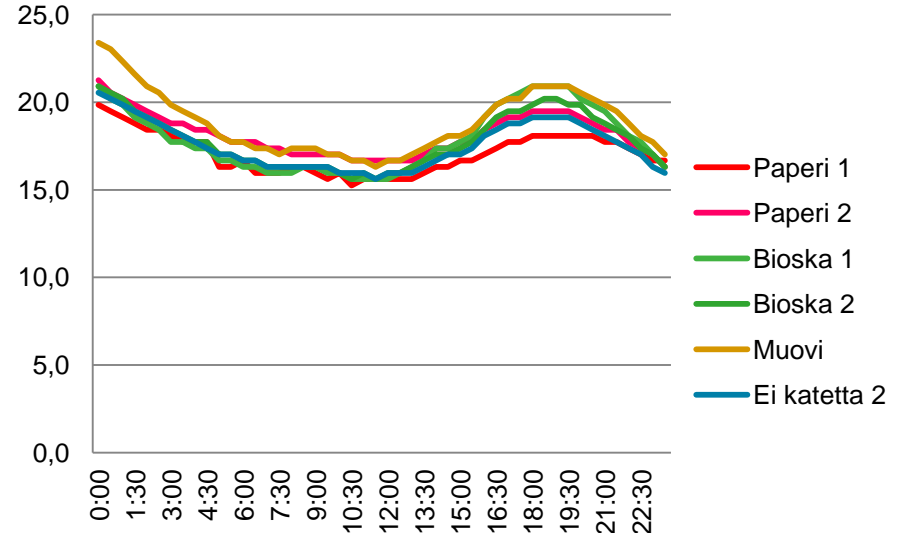
# Maan lämpötila

- HUOM! Kuumana päivänä lämpötilaero eri katteiden alla voi olla jopa 10 astetta!

**Kuuma päivä: 5.6.2014**



**Pilvinen päivä: 12.6.2014**



**PAPERIKATTEEN ALLA MAAN LÄMPÖTILA  
ALHAISEMPI KUIN MUOVIN / BIOSKAN ALLA**



# Maan kosteus eri katteiden alla

- **Maan kosteudessa ei havaittu eroja eri katteiden välillä**
- Alkukesä varsin kostea, ei kastelutarvetta ennen heinäkuuta
- Kasvuston tultua peittäväksi erot todennäköisesti pieniä



# Katteiden kesto

- kaikkien katteiden levitys sujui ongelmitta Ferrarilla



# Pakko uskoa ! Toimii se sano .....



# Katekoneita kierrätykseen.....



# Katteiden kesto 2014 kokeissa

- ensimmäiset repeämät paperiin tulivat n. kahden viikon kuluttua paperien kutistumisen seurauksena
- Bioska-katteeseen alkoi tulla reikiä/pieniä repeämiä 3-4 viikon kuluttua levityksestä



# Katteiden kesto ja maatuminen

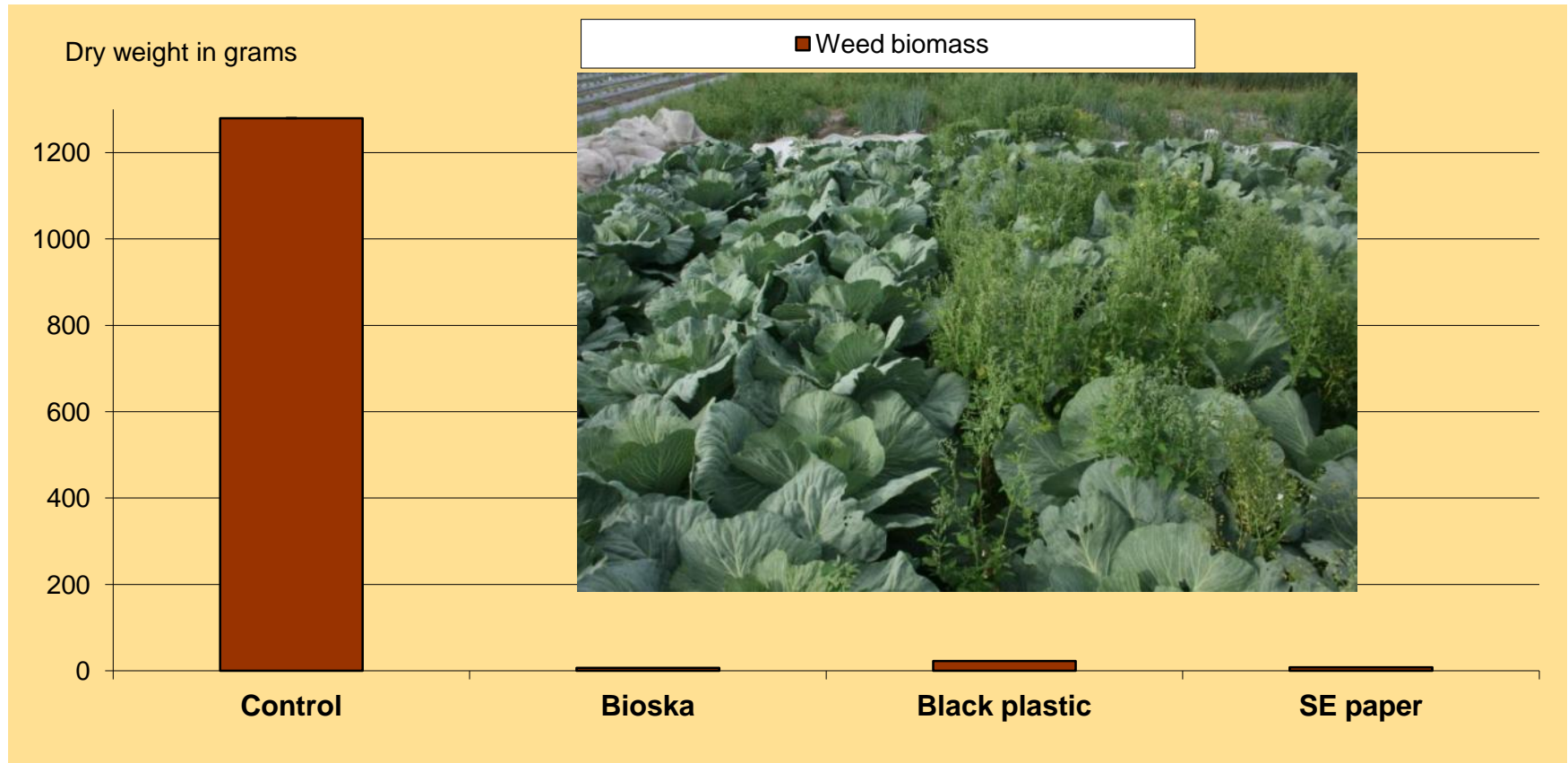
- papereiden ja myös Bioskan reunat alkoivat maatua 3-4 viikon kuluttua ja olivat lähes hajonneet n. kuukauden kuluttua levityksestä
- kaalin lehdet peittivät katteen täysin n. 1,5 kuukauden kuluttua istutuksesta, joten katteet olivat hoitaneet tehtävänsä!
- verkon ulkopuolella, sipulialueella, heinäkuun puolivälin jälkeen Bioska-kate enemmän rikki kuin paperi. Paperin peittävyys yhä n. 100 %, Bioskalla enää n. 75 %



*Reikiä Bioska-katteessa  
28.7.2014*

# Tuloksia, MTT Piikkiö

## Katteiden vaikutukset rikkakasvien kasvuun (keräkaali)



# Paperi estää juolavehnän kasvun (kokeita Luomu- tiloilla !)





# Tuloksia, Piikkiö, keräkaalisato

	<b>Kerän paino kg/kpl</b>	<b>Kaalin neliösato kg/m<sup>2</sup></b>
<b>Bioska</b>	3.29	7.31
<b>Ei katetta</b>	3.36	7.47
<b>Muovi</b>	3.23	7.17
<b>Paperi</b>	3.54	7.86

Ei suuria eroja sadossa eri katteiden välillä, mutta paperikate vähintään muiden veroinen!

# Ypäjä; monivuotinen kate LUOMU-mansikalla

Alkuunlähtö  
2.6.2014



Katteen reunat  
maatuneet 22.7.2014



Taimien istutusaukoissa  
runsas rikkakasvusto  
20.8.2014



Kitkemisen jälkeen  
aukot ovat repeytyneet  
yhä suuremmiksi  
20.8.2014



# Yhden kasvukauden katepaperin soveltuvuudesta

- Katepaperilla **hyvä rikkakasvien torjunta**, kun/jos paperi pysyy paikallaan
- Monivuotiset rikat (juolavehänä, korte, ohdake) **EIVÄT** kasva paperin läpi kuten tapahtuu tärkkelyspohjaisia biohajoavia katteita käytettäessä
- 
- Paperikatteen reuna (katteen ja maan rajapinta) **maatumista hidastettava** (koivutisle)
- Hyönteisverkkojen ja harsojen käyttö kasvuston päällä varmistaa katteen pysymistä paikallaan. Siellä on myös suuri rikkakasvien torjuntatarve.
- Helppo levittää esim. Ferrarin levityskoneella
- Levityskoneisiin liitetyllä **reijitysteknologialla on tärkeä merkitys** paperikatetta käytettäessä sillä istutusaukon koko vaikuttaa suoraan rikkakasvien torjunnan onnistumiseen
- **Paperi on biohajoavaa** ja helppo kyntää maahan sadonkorjuun jälkeen

# Yhteenveto katepaperin soveltuvuudesta

## Biohajoavilla katteilla on kova kysyntä :

- Useita puutarhatuotannossa käytettyjä herbisidejä on vedetty pois markkinoilta
- Luomuviljelijöillä rikkakasvintorjunta työlästä joten uusia ratkaisuja odotetaan
- Hyönteisverkkojen käyttö vaikeuttaa rikkakasvien torjuntaa . Jos hyönteisverkkoja joudutaan avaamaan esim kitkemisen ajaksi, kasvustot altistetaan tuholaisten parveilulle.
- Biohajoaville katteille luvassa erityistukea

# Usean kasvukauden katepaperin soveltuvuus

- Paperin tuotekehittelyyn lisää aikaa
- Helppo levittää Ferrari-levityskoneella
- Kohtalainen rikkojen torjunta luomumansikalla (jos paperi pysyy paikallaan) ensimmäinen kasvukausi
- Paperin rei'itystapa taimia istutettaessa vaikuttaa merkittävästi rikkakasvien torjunnassa saavutettavaan lopputulokseen
- Paperin reunojen maatuminen on saatava hidastumaan



# Työ jatkuu sekä tutkimuksessa että tuotekehityksessä

- Stora Enso jatkaa tuotteen kehittämistä ja kauppaan tulevien versioiden viimeistelyä.
- LUKE jatkaa tuotteen testaamista ja kehittämistä yhteistyössä yrityksen kanssa. Yksivuotinen ja monivuotinen paperi ohjelmassa kumpikin.
- Artikkelisi asiakaslehti MTT Elossa ilmestyi syyskuussa.
- Paperia koekäyttöön 2015: **Halukkaat voivat ilmoittautua suoraan Stora Enson tuotekehittäjälle:**
- **Carl Mikael Tåg** , sähköposti [Carl-Mikael.Tag@storaenso.com](mailto:Carl-Mikael.Tag@storaenso.com)  
puhelin : +49 173 7928 985 (työpaikka Saksassa!)

# Luke Luonnonvarakeskus 2015

– pohjaa biotaloudelle



# ***Kiitos huomiostanne***

